

THOMSON

DELPHION

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log On | Work File | Saved Searches

My Account | Products

Search: Quick/Number Boolean Advanced

The Delphion Integrated View

Buy Now: ☒ PDF | [More choices...](#)Tools: Add to Work File: [Create new Wor](#)View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)[Em](#)

Title: JP2003110340A2: MAGNETIC CORE MEMBER OF TAG FOR RFID MANUFACTURING METHOD THEREFOR

Country: JP Japan

Kind: A2 Document Laid open to Public inspection !

Inventor: ENDO TAKANORI;
HACHIMAN SEIRO;
TSUCHIDA TAKASHI;

Assignee: MITSUBISHI MATERIALS CORP
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 2003-04-11 / 2001-09-27

Application Number: JP2001000296897

IPC Code: H01Q 7/06; H01F 27/24;

Priority Number: 2001-09-27 JP2001000296897

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic core member of tag for RFID that can be used for an article composed of a metal, can be reduced in protruding amount from the article, and can fully exhibit its function, even after the member is exposed to a high temperature.

SOLUTION: This magnetic core member of a tag for RFID is constituted, by laminating a plurality of soft magnetic amorphous foil 12a or a metal foil upon another, with insulating layers 13 in between. The insulating layers 13 are made of a heat-resistant resin or heat-resistant inorganic material. An antenna 21 is provided with the magnetic core member 11, a coil 16 composed of a heat-resistant covered conductor wound around the member 11, and a heat-resistant film 14, interposed between the member 11 and coil 16 in a state where the film 14 covers the contact sections between the member 11 and coil 16. The heat-resistant film 14 is composed of a polyimide, polytetrafluoroethylene, phenol, or epoxy. The tag for RFID is provided with the antenna 21 and an IC chip 22, connected to both ends of the coil 16 of the antenna 21.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

Family: None

Other Abstract Info: None





[Nominate](#)



© 1997-2003 Thomson Delphion

[Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact U](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-110340

(P2003-110340A)

(43)公開日 平成15年4月11日(2003.4.11)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 Q 7/06

H 0 1 Q 7/06

H 0 1 F 27/24

H 0 1 F 27/24

C

Q

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-296897(P2001-296897)

(22)出願日 平成13年9月27日(2001.9.27)

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 遠藤 貴則

東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱

マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

(74)代理人 100085372

弁理士 須田 正義

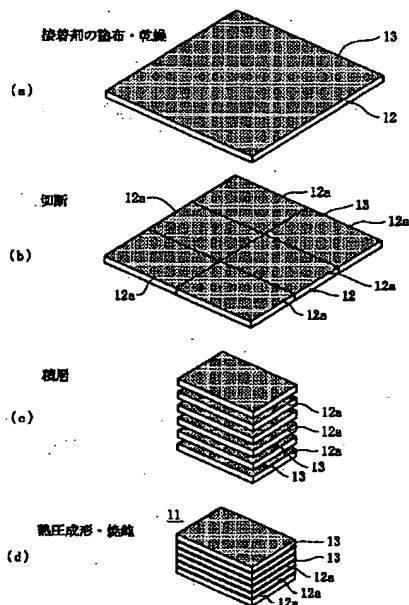
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 RFID用タグの磁芯部材及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】金属からなる物品に使用でき、物品からの突出量を小さくすることができ、かつ高温に曝された後においても十分にその機能を発揮する。

【解決手段】RFID用タグの磁芯部材は、複数枚の軟磁性アモルファス箔12a又は複数枚の金属箔が絶縁層13を介して積層される。絶縁層13が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなる。アンテナは、この磁芯部材11と、その磁芯部材11に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル16と、磁芯部材11のコイル16が接する部分を被覆して磁芯部材11とコイル16の間に介装された耐熱性フィルム14とを備える。耐熱性フィルム14はポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン、フェノール又はエポキシからなる。RFID用タグは、このアンテナ21と、このアンテナ21のコイル16の両端に接続されたICチップ22とを備える。



11 磁芯部材 (積層体)
12 アモルファスシート
12a アモルファス箔
13 絶縁層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚の軟磁性アモルファス箔(12a)又は複数枚の金属箔が絶縁層(13)を介して積層されたRFID用タグの磁芯部材において、前記絶縁層(13)が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなることを特徴とする磁芯部材。

【請求項2】 請求項1に記載された磁芯部材(11)と、前記磁芯部材(11)に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル(16)と、前記磁芯部材(11)の前記コイル(16)が接する部分を被覆して前記磁芯部材(11)と前記コイル(16)の間に介装された耐熱性フィルム(14)とを備えたRFID用タグのアンテナ。

【請求項3】 耐熱性フィルム(14)がポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン、フェノール又はエポキシからなる請求項2記載のアンテナ。

【請求項4】 請求項2又は請求項3に記載されたアンテナ(21)と、前記アンテナ(21)のコイル(16)の両端に接続されたICチップ(22)とを備えたRFID用タグ。

【請求項5】 磁性を有するアモルファスシート(12)の表面に耐熱性樹脂塗料を接着剤として塗布し乾燥する工程と、前記接着剤を乾燥することにより表面に絶縁層(13)を有するアモルファスシート(12)を切断して複数枚の所定の寸法のアモルファス箔(12a)を作製する工程と、前記複数枚のアモルファス箔(12a)を前記絶縁層(13)を介して積層して積層体(11)を形成する工程と、前記積層体(11)を熱圧成形して前記複数枚のアモルファス箔(12a)を互いに接着する工程と、前記積層体(11)を熱圧成形すると同時に又は熱圧成形後に前記積層体(11)を構成するアモルファス箔(12a)を焼鈍する工程とを含むRFID用タグの磁芯部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、RFID（無線周波数識別：Radio Frequency Identification）技術を用いたタグに用いられる磁芯部材及びその製造方法に関する。更に詳しくは、高温で使用可能なタグに用いられる磁芯部材及びそれを用いたアンテナ並びにRFID用タグ更にその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、螺旋状に巻回されたコイル本体からなるアンテナコイルと、このアンテナコイルのコイル本体に電氣的に接続され管理対象の物品に関する情報が記憶されたICチップとを備えたタグが知られている。例えば製造工程においてこのタグを使用する例を挙げると、このタグが製造ラインの当初流される部品に予め取付けられ、その部品が製造ラインにおいて組み立て又は加工が行われるたびにその履歴をICチップに記憶させ、その物品における製造状況の管理を行う管理手段が

知られている。しかし、上述した従来のタグでは、管理対象の物品が金属により形成されている場合、金属製の物品の影響を受けるのを回避するため、タグと物品との間に厚さが5～10mmであって電気絶縁性を有するスペーサを挿入した状態で、タグを物品に固定する必要がある。金属製の物品とアンテナコイルとの間隔が大きいため、アンテナコイルが管理対象の物品から大きく突出する不具合があった。このため、物品の搬送中にアンテナコイルが周囲の物に接触するおそれがあった。

【0003】この点を解消するために、コイルが巻回されたプラスチックの枠にプラスチックフィルム等の絶縁材を介して積層したアモルファス箔からなる磁芯部材を入れたアンテナを用いたRFIDタグが使用されている。これらアンテナは螺旋状に巻回されたコイル本体からなるアンテナコイルと異なり磁芯部材を有するので、これらのアンテナを用いたRFIDタグは金属製物品に接して用いることを可能とし、従来必要とされたスペーサを不要にしてアンテナの物品からの突出量を従来より抑制することができるようになっている。一方、製造ラインで組み立てられる物品が例えば塗装工程や洗浄工程を伴う場合には、その物品に当初から取付けられているタグも塗装工程後の高温で塗装された塗料を乾燥硬化させる乾燥工程や、洗浄工程後における高温でその洗浄液を揮発させる乾燥工程に曝される。これらの乾燥工程では、通常物品を150℃～250℃の雰囲気中に所定時間放置するため、このような物品に取付けられるタグに関しては、150℃～250℃の高温であっても、十分にその機能を発揮しうることで、即ち耐熱性が要求される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、コイルを巻回するための枠を構成する一般的なプラスチック及び絶縁材を構成するプラスチックフィルムの一一般的な耐熱性は150℃以下であるため、プラスチックの枠及び絶縁材であるプラスチックフィルムを介して積層したアモルファス箔からなる磁芯部材も耐熱性を持つものではなく、これらからなるアンテナを有するタグを150℃～250℃の高温に曝すと、磁芯部材が変形及び劣化してタグがその機能を発揮することができない不具合がある。また、コイルが巻回されたプラスチックの枠に磁芯部材を入れたアンテナでは、その枠の存在によりタグ自体が厚いものになり、従来必要とされたスペーサを不要にしたとしても、その枠の存在によりアンテナの物品からの突出量を従来より十分に抑制することができない不具合もある。本発明の目的は、金属からなる物品に使用でき、物品からの突出量を小さくすることができ、かつ高温に曝された後においても十分にその機能を発揮し得る磁芯部材及びその製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、

図1～図3に示すように、複数枚の軟磁性アモルファス箔12a又は複数枚の金属箔が絶縁層13を介して積層されたRFID用タグの磁芯部材の改良である。その特徴ある構成は、絶縁層13が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなるところにある。この請求項1に係る発明では、磁芯部材11を柔軟で割れるおそれのないアモルファス箔12a又は金属箔を積層するので、その機械的強度を向上させることができる。

【0006】また、本発明の磁芯部材11では、複数枚のアモルファス箔12a又は金属箔を絶縁層13を介して相互に絶縁させた状態で積層させて相互に接着するので、それぞれの箔相互間に渦電流が流れることはなく、数百MHzの高周波に対応することができる。また、複数枚のアモルファス箔12a又は金属箔相互における滑りが禁止されるので磁芯部材11は剛性なものになり、その後 coils 16 を巻回する作業を容易にすることができる。更に、絶縁層13は耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなるので、高温に曝された後も十分にその機能を発揮し得る磁芯部材を得ることができる。即ち、乾燥工程で用いるタグは乾燥装置に入れられる以前、及びその乾燥装置から出された後において情報交換が行われ、乾燥装置の内部において情報交換は行われない。従って、高温の材料の透磁率が変わり共振周波数所定の範囲を逸脱した等の理由で情報の交換ができなくても、この変化が可逆的でタグが乾燥装置から出されて温度が低下した状態で情報の交換が可能になれば差し支えない。

【0007】請求項2に係る発明は、図2及び図3に示すように、請求項1に記載された磁芯部材11と、磁芯部材11に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル16と、磁芯部材11のコイル16が接する部分を被覆して磁芯部材11とコイル16の間に介装された耐熱性フィルム14とを備えたRFID用タグのアンテナである。この請求項2に係る発明では、磁芯部材11に耐熱性被覆導線を巻回してコイル16を形成しすることによりタグ用アンテナ21として機能し、標準電波を確実に受信することができる。このタグ用アンテナ21は、磁芯部材11を耐熱性フィルム14で被覆して耐熱性被覆導線を巻回するので、従来必要とされたボビンを必要としない。このため、ボビンを用いる従来のアンテナと比較して重量及び厚さの双方を軽減させることができる。また、アモルファス箔12aの稜は鋭利であるが、このアモルファス箔12aを積層した磁芯部材11のコイル16が接する部分を耐熱性フィルム14により被覆するため、鋭利なアモルファス箔12aの稜にコイル16が直接接触することはなく、巻回されたコイル16の短絡を有効に防止することができる。

【0008】請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明であって、耐熱性フィルム14がポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン（商標名：テフロン）、フェノール又はエポキシからなるアンテナである。この請求項3

に係る発明では、アンテナの耐熱性を十分に確保することができる。請求項4に係る発明は、図4及び図5に示すように、請求項2又は請求項3に記載されたアンテナ21と、このアンテナ21のコイル16の両端に接続されたICチップ22とを備えたRFID用タグである。この請求項4に係る発明では、耐熱性及び機械的強度を向上させたアンテナ21を用いるので、高温に曝されても、又は誤って落して衝撃荷重が作用してもアンテナ21が損傷することのないRFID用タグを得ることができる。

【0009】請求項5に係る発明は、図1に示すように、磁性を有するアモルファス箔12の表面に耐熱性樹脂塗料を接着剤として塗布し乾燥する工程と、その接着剤を乾燥することにより表面に絶縁層13を有するアモルファス箔12を切断して複数枚の所定の寸法のアモルファス箔12aを作製する工程と、複数枚のアモルファス箔12aを絶縁層13を介して積層して積層体11を形成する工程と、その積層体11を熱圧成形して複数枚のアモルファス箔12aを互いに接着する工程と、積層体11を熱圧成形すると同時に又は熱圧成形後に積層体11を構成するアモルファス箔12aを焼鈍する工程とを含むRFID用タグの磁芯部材の製造方法である。この請求項5に係る発明では、アモルファス箔12の表面に絶縁層13を形成した後に切断して複数枚のアモルファス箔12aを作製するので、予め切断された複数枚のアモルファス箔12aのそれぞれに絶縁層13を形成する場合に比較して、絶縁層13の形成が容易になる。また、アモルファス箔12aを焼鈍するので、アモルファス箔12を切断する際に生じるひずみを焼鈍により除去することができ、アモルファス箔12a本来の磁気特性を回復させることができる。また、切断した複数枚のアモルファス箔12aを積層して積層体11が得られた状態で焼鈍を行うので、その積層体を構成するアモルファス箔12aの破損を防止することもできる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明の磁芯部材11はRFID用タグに用いられるものであって、図1(d)に示すように、複数枚の磁性を有するアモルファス箔12aが絶縁層13を介して積層された磁芯部材11であり、絶縁層13が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなることを特徴とする。アモルファス箔12aとしては、コバルト系、鉄系、ニッケル系等の高透磁率材料が用いられる。ここで、アモルファスはCo、Fe、Niを合計70～98重量%にB、Si、Pを合計2～30重量%含み、その他Al、Mn、Zr、Nb等を含むものである。

【0011】コバルト系合金の具体的例としては、Co-84重量%とFe-5.3重量%とSi-8.5重量%とB-2.2重量%からなる合金、Co-84重量%とFe-3.3重量%とB-1.3重量%とP-9.8

重量%とAl-1.6重量%からなる合金、Co-8.9重量%とFe-5.3重量%とSi-2.3重量%とB-3.4重量%からなる合金、Co-81.9重量%とFe-5.1重量%とSi-10重量%とB-3重量%からなる合金、Co-80重量%とFe-10重量%とSi-6重量%とB-4重量%からなる合金、Co-78.8重量%とFe-5.1重量%とSi-6.1重量%とB-4.7重量%とNi-5.3重量%からなる合金等がある。

【0012】鉄系合金の具体的例としては、Fe-95.4重量%とB-4.6重量%からなる合金、Fe-91.4重量%とSi-5.9重量%とB-2.7重量%からなる合金等がある。Ni系合金の具体的例としては、Ni-94.5重量%とP-5.5重量%からなる合金等がある。一方、絶縁層13を形成する耐熱性樹脂としては、ポリイミド、エポキシ、又はポリフェニールスルフォイド、又はそれらにガラス繊維若しくはガラス粒等の強化材を添加した材料が挙げられる。また、耐熱性無機材料としては水ガラス、ガラス、アルミナ系接着剤などの無機物粉体が挙げられる。

【0013】次に、このRFID用タグの磁芯部材の製造方法を説明する。先ず図1(a)に示すように、磁性を有するアモルファスシート12を準備する。そしてこのアモルファスシート12の表面に耐熱性樹脂からなる塗料を接着剤として塗布し乾燥させ、アモルファスシート12の表面に絶縁層13を形成させる。そして、図1(b)に示すように、表面に絶縁層13を有するアモルファスシート12を切断して複数枚の方形状のアモルファス箔12aを作製する。この場合、複数枚のアモルファス箔12aは、それぞれ方形状に形成されかつ互いに同形同大であることが好ましい。次に図1(c)に示すように、複数枚のアモルファス箔12aを絶縁層13を介して積層して角棒状又は板状の積層体11を形成する。

【0014】その後、積層体11を熱圧成形して複数枚のアモルファス箔12aを互いに接着する。具体例を挙げれば、絶縁層13を形成する耐熱性樹脂がポリイミドである場合には加熱温度が320℃～350℃の範囲内であって圧力が1.5MPa～5MPaの範囲内であることが好ましい。また、耐熱性樹脂がエポキシである場合には加熱温度が130℃～150℃の範囲内であって圧力が2MPa～5MPaの範囲内、ポリフェニールスルフォイドである場合には加熱温度が250℃～280℃の範囲内であって圧力が2MPa～5MPaの範囲内であることが好ましい。

【0015】その後、この積層体11を熱圧成形すると同時に、又は熱圧成形後に積層体11を構成するアモルファス箔12aを焼鈍して積層体からなる本発明の磁芯部材11を得る。ここで、アモルファス箔12aの焼鈍は250℃～450℃の範囲内であることが必要とされる

ため、積層体11を熱圧成形がこの範囲内で行われる場合には積層体11を熱圧成形すると同時にアモルファス箔12aが焼鈍されることになる。その一方で、積層体11の熱圧成形が250℃未満である場合には、熱圧成形後に積層体11を350℃～450℃に加熱してそれぞれのアモルファス箔12aを焼鈍することが好ましい。

【0016】このように構成されたタグ用アンテナの磁芯部材11では、磁芯部材11を柔軟に割れるおそれのないアモルファス箔12aを積層した積層体により形成するので、その機械的強度を向上させることができる。また、複数枚のアモルファス箔12aを絶縁層13を介して相互に絶縁させた状態で積層させて相互に接着するので、それぞれのアモルファス箔の相互間に渦電流が流れることはなく、数百MHzの高周波に対応することができる。更に、複数枚のアモルファス箔12a相互における滑りが禁止されるので磁芯部材11は剛性なものになり、その後にコイル16を巻回する作業を容易にすることができる。

【0017】一方、アモルファス箔12aを複数枚準備するためにアモルファスシート12を切断すると、その切断に起因するひずみがそれぞれのアモルファス箔12aに残存し、複数枚のアモルファス箔12aのそれぞれにおける磁性特性は劣化するが、本発明の製造方法ではアモルファス箔12aを焼鈍するので、このひずみを焼鈍により除去することができ、アモルファス箔12a本来の磁気特性を回復させることができる。

【0018】また、アモルファス箔12aを焼鈍するとその特性は回復するが、その一方でアモルファス箔12a自体が脆くなり、積層する以前のアモルファス箔12a単体を焼鈍すると、その後の積層作業中にそのアモルファス箔12aが破損する恐れがあるが、本発明の製造方法では、切断した複数枚のアモルファス箔12aを積層して積層体11が得られた状態で焼鈍を行うので、アモルファス箔12aの磁気特性を回復させて積層体11が必要とする磁気特性を得るとともに、その積層体11を構成するアモルファス箔12aの破損を防止することができる。

【0019】次に上述した磁芯部材を用いた本発明のRFID用タグのアンテナを説明する。図2及び図3に示すように、本発明のアンテナ21は、上述した磁芯部材11と、この磁芯部材11に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル16と、磁芯部材11のコイル16が接する部分を被覆して磁芯部材11とコイル16の間に介装された耐熱性フィルム14とを備える。耐熱性フィルム14による被覆は、積層体11の表面に片面に接着剤を持ちかつ耐熱性を有する絶縁テープを巻き付けて耐熱性フィルム14とすることが挙げられる。ここで、耐熱性を有する絶縁テープとしてはポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン(商標名:テフロン)、フェノール又

はエポキシからなるテープが挙げられる。一方、コイル16を形成する耐熱性被覆導線としては、ポリイミド等の耐熱性樹脂により被覆された銅線が挙げられ、この耐熱性被覆導線を耐熱性フィルム14を介して磁芯部材11に、この磁芯部材11の軸芯を中心として螺旋状に巻回されることによりコイル16が得られる。

【0020】このように構成されたRFID用タグのアンテナ21では、耐熱性フィルム14を介して磁芯部材11に直接コイル16を巻回するので、従来必要とされたボビンを必要としない。このため、ボビンを用いる従来のアンテナと比較して重量及び厚さの双方を軽減させることができる。この場合、アモルファス箔12aの稜は鋭利であるが、このアモルファス箔12aを積層した積層体からなる磁芯部材11のコイル16が巻回される部分は耐熱性フィルム14により被覆されるため、鋭利なアモルファス箔12aの稜にコイル16が直接接触することはなく、巻回されたコイル16の短絡を有効に防止することができる。

【0021】次に上述したアンテナを用いた本発明のRFID用タグを説明する。図4及び図5に示すように、この実施の形態におけるRFID用タグ20は、上述したアンテナ21と、前記アンテナ21のコイル16の両端に接続されたICチップ22とを備える。コイル16とICチップ22の接続は、いわゆる低錫はんだ又は銀合金はんだを用いて接続される。ここで、低錫はんだとしては、融点が $268^{\circ}\text{C}\sim 301^{\circ}\text{C}$ の10%Snはんだ及び融点が $300^{\circ}\text{C}\sim 314^{\circ}\text{C}$ の5%Snはんだが挙げられ、銀合金はんだとしては、融点が $304^{\circ}\text{C}\sim 370^{\circ}\text{C}$ の2.5%Ag-Pbはんだ及び融点が $304^{\circ}\text{C}\sim 370^{\circ}\text{C}$ の5%Ag-Pbはんだが挙げられる。

【0022】なお、図1及び図2の符号23及び24はタグ用アンテナ21及びICチップ22を収容するケースであり、このケースはコイル16及びICチップ22が接着されたケース本体23と、タグ20を覆うようにケース本体23に嵌着された蓋24とを有する。このケース23、24はポリイミド、エポキシ、ポリフェニルスルフォイド又はフェノールのような耐熱性プラスチックにより形成される。また符号26は、磁芯部材11が取付けられる物品27の取付面27aと磁芯部材11との間に介装された導電性材料により形成された導電板26であり、この導電板26はタグ用アンテナ21を銅板製の物品27から電磁遮蔽する機能を有し、この導電板26は銅又はアルミニウムにより形成される。導電板26はケース本体23より一回り大きく又は略同一に形成され、その固有抵抗は $1.59\times 10^{-6}\sim 8\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ 、好ましくは $1.59\times 10^{-6}\sim 3\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ であることが好ましい。また導電板26の厚さは $0.008\sim 3\text{mm}$ 、好ましくは $0.05\sim 0.5\text{mm}$ である。

【0023】ICチップ22は図6に示すように、電源

回路22bと、無線周波数(RF)回路22cと、変調回路22dと、復調回路22eと、CPU22fと、このCPU22fに接続され物品27に固有の情報が記憶されるメモリ22aとを有する。電源回路22bはコンデンサ(図示せず)を内蔵し、このコンデンサはタグ用アンテナ21とともに共振回路を形成する。このコンデンサにはタグ用アンテナ21が特定の周波数の電波(上記共振回路が共振する周波数)を受信したときにその相互誘導作用で生じる電力が充電される。電源回路22bはこの電力を整流し安定化してCPU22fに供給し、ICチップ22を活性化する。メモリ22aはROM(read only memory)、RAM(random-access memory)及びEEPROM(electrically erasable programmable read only memory)を含み、CPU22fの制御の下で後述するコンピュータ30からの電波のデータ通信による読出しコマンドに応じて記憶されたデータの読出しを行うとともに、コンピュータ30からの書込みコマンドに応じてデータの書込みが行われる。

【0024】このように構成されたRFID用タグの使用状態を説明する。図6に示すように、この実施の形態におけるRFID用タグ20は、コンピュータ30と送受信可能に構成され、ICチップ22のメモリ22aには物品27に固有の情報が記憶される。一方、コンピュータ30は上記ICチップ22に記憶された情報を読出しかつICチップ22に追加情報を書込むように構成され、タグ用アンテナ21と相互誘導作用する送受信アンテナ31と、送受信アンテナ31から電波を発信させかつ送受信アンテナ31の受けた電波を処理する処理部32と、ICチップ22に記憶された情報を表示する表示部33を有する。送受信アンテナ31はタグ用アンテナ21に電波を送信しかつそのタグ用アンテナ21からの電波を受信可能に構成される。また処理部32は送受信アンテナ31に接続され、バッテリーを内蔵する電源回路32aと、無線周波数(RF)回路32bと、変調回路32cと、復調回路32dと、CPU32eと、このCPU32eに接続されICチップ22から読取った情報を記憶するメモリ32fとを有する。また処理部32のCPU32fには入力部32gが接続され、この入力部32gにより入力された追加情報はICチップ22に書込み可能に構成される。

【0025】コンピュータ30の送受信アンテナ31からタグ用アンテナ21に向けて物品27に固有の情報(製造工程等)を特定周波数の電波により送信する。物品27固有の情報は2値化されたデジタル信号としてコンピュータ30から発せられる。デジタル信号は、図示しない信号発生器から発せられ変調回路32cで変調され、RF回路32bではこの変調した信号を増幅して送受信アンテナ31から送信する。この変調には例えばASK(振幅変調)、FSK(周波数変調)又はPSK(位相変調)が挙げられる。コンピュータ30から送信

された電波はタグ用アンテナ21に受信され、この受信により、電源回路22bのコンデンサには送受信アンテナ31とタグ用アンテナ21の相互誘導作用で生じる電力が充電される。この結果、電源回路22bは電力を整流し安定化して、CPU22fに供給し、ICチップ22を活性化する。次いでICチップ22のRF回路22cでは復調に必要な信号のみを取込み、復調回路22eで物品27固有の情報のデジタル信号を再現させて、CPU22fによりこのデジタル信号をメモリ22aに書込む。

【0026】次いで上記タグ20を物品27の取付部27aに固着した後に(図4及び図5)、製造ライン34に流すと、製造ライン34のコンピュータ30により上記タグ20のICチップ22に記憶された情報が読出される。具体的にはコンピュータ30の送受信アンテナ31からタグ用アンテナ21に向けて2値化されたデジタル信号の質問信号を特定周波数の電波により送信する。コンピュータ30から発せられるデジタル信号は、変調回路32cで変調を受け、RF回路32bでこの変調した信号を増幅して送受信アンテナ31から送信される。送信された質問信号の電波はタグ用アンテナ21に受信され、この受信により電源回路22bのコンデンサに電力が充電される。電源回路22bは電力をCPU22fに供給し、ICチップ22を活性化し、RF回路22cを介して復調回路22eで元のデジタル信号の質問信号を再現させる。CPU22fはこの質問信号に基づいてメモリ22aに記憶されていたその物品27固有の情報を送信する。この情報の送信は2値化されたデータ信号をICチップ22の変調回路22dで変調し、RF回路22cで増幅してタグ用アンテナ21から送出することにより行われる。送信されたデータはコンピュータ30の送受信アンテナ31が受信し、処理部32はタグ20からの物品27固有の情報を表示部33に表示する。

【0027】その物品27固有の情報に基づいてその物品27を所定の色で塗装し、その後に電気炉に搬入して乾燥する。このときタグ20は物品27とともに200℃程度の高温になるけれども、磁芯部材11、ケース21、22が耐熱性プラスチックにより形成されているため、これらの部材が軟化することはない。この結果、タグ用アンテナ21の特性が変化しないので、コンピュータ30を用いてタグ20のICチップ22に記憶された物品27固有の情報を読出したり、或いはタグ20のICチップ22に追加情報を書込むことができる。

【0028】なお、上述した実施の形態では、磁芯部材11が取付けられる物品27の取付面16aと磁芯部材11との間に導電性材料により形成された導電板26を介装させた例を示したが、物品が非導電性である場合又はタグ20を物品の非導電性の部分に取付ける場合には、上述した導電板26を介装させることなくタグ20を直接その非導電性部分に取付けても良い。また、上述

した実施の形態における図2では、平板状の磁芯部材11を表したが、磁芯部材11は同形同大の方形状アモルファス箔12aを複数枚積層することにより角棒状に形成された積層体からなるものであってもよい。

【0029】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

＜実施例1＞図1に示すような磁芯部材11を製造した。即ち、厚さ25μmのアモルファスシート12(アラミドケミカル社製;商品名「METGLAS2605S」)の表面にエポキシ樹脂をアセトンに溶解させた塗料を塗布し乾燥させてアモルファスシート12の表面に絶縁層13を形成した。その後そのアモルファスシート12を切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔12aを24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔12aを絶縁層13を介して積層して板状の積層体11を形成した。その後、その積層体11に3MPaの圧力を加え、その状態で150℃で30分間加熱して複数枚のアモルファス箔12aを互いに接着させ、その後続けて260℃で2時間加熱することにより積層体11を構成するそれぞれのアモルファス箔12aを焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。

【0030】その後図2に示すように、この積層体からなる磁芯部材11のコイル16が接する部分を被覆した。即ち、表面にシリコンからなる接着剤を有する幅60mmのポリイミドフィルムを磁芯部材11に2回巻回した。その後このポリイミドフィルムからなる耐熱性フィルム14を介して直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回してタグ用アンテナ21を得た。そしてこのタグ用アンテナ21の物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmのアルミ板を配置した。このタグ用アンテナ21を実施例1とした。

【0031】＜比較例1＞厚さ25μmの実施例1と同一のアモルファスシートを絶縁層を形成することなく切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を積層して板状の積層体を形成した。その後、表面にシリコンからなる接着剤を有する実施例1と同一の幅60mmのポリイミドフィルムをその積層体に2回巻回した。その状態で260℃で2時間加熱することにより積層体11を構成するそれぞれのアモルファス箔を焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。その後この積層体に巻回されたポリイミドフィルムを介して直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回してタグ用アンテナを得た。更にこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmの実施例1と同一のアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例1とした。

【0032】＜比較例2＞厚さ25μmの実施例1と同

一のアモルファスシートの表面にエポキシ樹脂をアセトンに溶解させた塗料を塗布し乾燥させてアモルファスシートの表面に絶縁層を形成した。その後そのアモルファスシートを切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を絶縁層を介して積層して板状の積層体を形成した。その後、その積層体に3MPaの圧力を加え、その状態で150℃で30分間加熱して複数枚のアモルファス箔を互いに接着させ、その後続けて260℃で2時間加熱することにより積層体を構成するそれぞれのアモルファス箔を焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。その後、直径0.1mmの耐熱性被覆導線を磁芯部材に直接450回巻回してタグ用アンテナを得た。そしてこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmのアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例1とした。

【0033】＜比較例3＞厚さ25μmの実施例1と同一のアモルファスシートを絶縁層を形成することなく切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を260℃で2時間加熱することによりそれぞれ焼鈍させた。その後24枚のアモルファス箔の表面に塩化ビニール樹脂をアセトンに溶解させた塗料をそれぞれ塗布し乾燥させて24枚のアモルファス箔の表面に絶縁層をそれぞれ形成した。次に24枚のアモルファス箔を絶縁層を介して積層して板状の積層体を形成した。その後、その積層体に3MPaの圧力を加え、その状態で90℃で10分間加熱して複数枚のアモルファス箔を互いに接着させてRFID用タグの磁芯部材を得た。その後、この磁芯部材の表面にシリコンからなる接着剤を有する幅60mmの塩化ビニールを磁芯部材に2回巻回した。その後この塩化ビニールを介して直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回してタグ用アンテナを得た。そしてこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmの実施例1と同一のアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例3とした。

【0034】＜比較例4＞厚さ25μmの実施例1と同一のアモルファスシートの表面にエポキシ樹脂をアセトンに溶解させた塗料を塗布し乾燥させてアモルファスシートの表面に絶縁層を形成した。その後そのアモルファスシートを切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を絶縁層を介して積層して板状の積層体を形成した。その後、その積層体に3MPaの圧力を加え、その状態で150℃で30分間加熱して複数枚のアモルファス箔を互いに接着させ、その後続けて260℃で2時間加熱することにより積層体を構成するそれぞれのアモルファス箔を焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。一方、エポキシ樹脂からなる図7に示すような枠に直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回したコイルを準備した。そしてこの枠に磁芯部材を挿入してタグ用アンテナを得た。そしてこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmの実施例1と同一のアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例4とした。上述した実施例1及び比較例1～4における絶縁層の有無及び材質、磁芯部材とコイルの間に介装されたフィルムの有無及び材質、枠の有無及びその材質を表1に示す。

【0035】＜比較試験＞表1に示す所定の周波数域の、実施例1及び比較例1～4のタグ用アンテナにおける外形寸法をノギスにより測定し、その重量を重量計で測定した。その後、それらの125kHzにおけるL値及びQ値をインピーダンスアナライザ4395A（ヒューレッドパッカード社製）により測定した。その後これらのアンテナにICチップを接続してRFIDタグとし、図5に示すコンピュータ30と情報の交換が正常に行われるか否かを調べた。そして、それらのタグを220℃に30分加熱した後室温まで冷却させ、その後情報の交換が正常に行われるか否かを調べた。その結果を表1に示す。

【0036】

【表1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
絶縁層	エポキシ	無し	エポキシ	塩化ビニール	エポキシ
フィルム	ポリイミド	ポリイミド	無し	塩化ビニール	無し
枠	無し	無し	無し	無し	エポキシ
寸法 (mm)	長さ 110 幅 7.5 厚さ 2.12	110 7.5 0.92	110 7.5 1.92	110 7.5 2.14	110 10 5
重さ(g)	4.74	3.63	4.69	4.68	6.53
L 値(mH) Q 値	7.957 33.4	7.85 6.5	ショート 測定不能	7.685 30.45	8.234 30.25
作動 加熱前 加熱後	作動した 作動した	作動せず 作動せず	作動せず 作動せず	作動した 作動せず	作動した 作動した

【0037】＜評価＞表1の結果から明らかなように、実施例1のアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後において正常に作動していることが判る。その一方で、比較例1～比較例4のアンテナを用いたタグにあっては、加熱前及び加熱後において正常に作動しているのは比較例4のアンテナを用いたタグのみとなっていることが判る。比較例1のアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後の双方において正常に作動していない。これは、このタグに用いられているアンテナのQ値が著しく低い値を示していることに起因するものと考えられ、このQ値の低下は、アモルファス箔相互間の絶縁が確保されていないため、アモルファス箔相互間で渦電流が生じ、損失が生じたためと考えられる。

【0038】比較例2のアンテナはコイルのショートを生じてしまった。このショートが生じたことからこのアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後の双方において正常に作動していない。これショート現象は磁芯部材を形成するアモルファス箔の鋭利な稜によりその磁芯部材に巻回された被覆導線の被服が破れたことに起因するものと考えられる。比較例3のアンテナを用いたタグは加熱前においては正常に作動しているけれども、加熱後には正常に作動しなくなってしまった。これは、このタグに用いられているアンテナの磁芯部材を構成するアモルファス箔相互間の絶縁が塩化ビニールによりなされているため、その塩化ビニールが加熱時の熱により変質してアモルファス箔相互間の絶縁が確保されなくなってしまったことによるものと考えられる。比較例4のアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後の双方において正常に作動している。しかし、表1から明らかなように、比較例4のアンテナの厚さは実施例1におけるアンテナの厚さの2倍以上となってしまっている。これは比較例4のアンテナが被覆導線を巻回するための枠を備えていることに起因するものと考えられる。

【0039】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、磁芯部材を柔軟で割れるおそれのないアモルファス箔を積

層した積層体により形成するので、その機械的強度を向上させることができる。また、複数枚のアモルファス箔又は金属箔を絶縁層を介して相互に絶縁させた状態で積層接着するので、それぞれの箔相互間に渦電流が流れることはなく、数百MHzの高周波に対応することができる。また、絶縁層は耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなるので、高温に曝された後も十分にその機能を発揮することができる。更に、複数枚のアモルファス箔又は金属箔を相互に接着するので、箔相互における滑りが禁止されるので磁芯部材は剛性なものになり、その後の巻線作業を容易に行うことができる。

【0040】この場合、アモルファスシートの表面に絶縁層を形成した後に切断して複数枚のアモルファス箔を作製すれば、予め切断された複数枚のアモルファス箔のそれぞれに絶縁層を形成する場合に比較して、絶縁層の形成が容易になり、アモルファス箔を焼鈍すれば、アモルファスシートを切断する際に生じるひずみを除去してアモルファス箔本来の磁気特性を回復させることができる。また、切断した複数枚のアモルファス箔を積層して積層体が得られた状態で焼鈍を行えば、アモルファス箔を積層する際に生じるアモルファス箔の破損を防止することもできる。

【0041】また、この磁芯部材と、磁芯部材のコイルが接する部分を耐熱性フィルムにより被覆したRFID用タグのアンテナは、従来必要とされたボビンを必要としない。このため、ボビンを用いる従来のアンテナと比較して重量及び厚さの双方を軽減させることができる。また、アモルファス箔の稜は鋭利であるが、コイルが巻回される部分は耐熱性フィルムにより被覆されるため、鋭利なアモルファス箔の稜にコイルが直接触れることはなく、巻回されたコイルの短絡を有効に防止することができる。そして、このアンテナと、このアンテナのコイルの両端に接続されたICチップとを備えたRFID用タグでは、耐熱性及び機械的強度を向上させたアンテナを用いるので、誤って落して衝撃荷重が作用してもアンテナが損傷することのないものになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁芯部材の製造工程を示す図。

【図2】その磁芯部材を用いたアンテナを示す図3のA-A線断面図。

【図3】そのアンテナの斜視図。

【図4】そのアンテナを有するRFID用タグを示す図5のC-C線断面図。

【図5】図4のB-B線断面図。

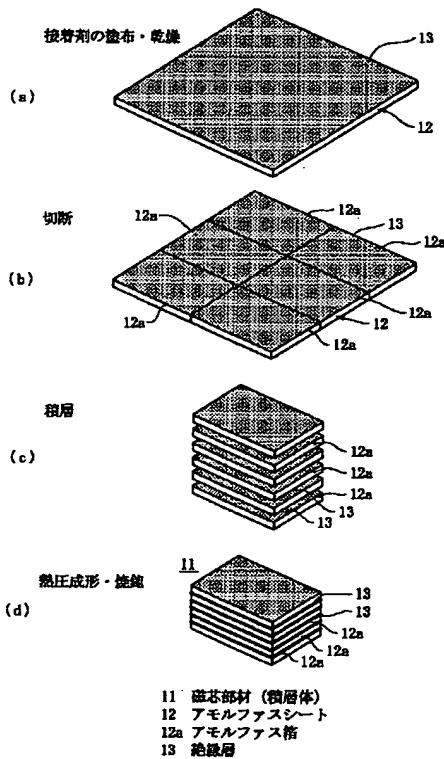
【図6】そのタグのアンテナに送受信アンテナを対向させた状態を示すRFID用タグ及びコンピュータの回路構成図。

【図7】実施例において使用した枠を示す図。

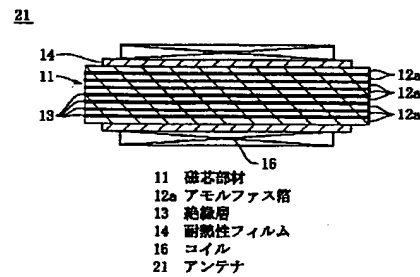
【符号の説明】

- 11 磁芯部材（積層体）
- 12 アモルファス箔
- 12a アモルファス箔
- 13 絶縁層
- 14 耐熱性フィルム
- 16 コイル
- 20 RFID用タグ
- 21 アンテナ
- 22 ICチップ

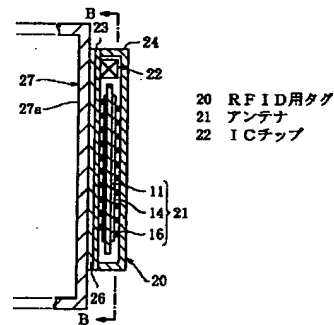
【図1】



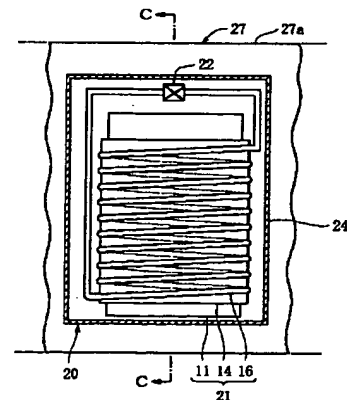
【図2】



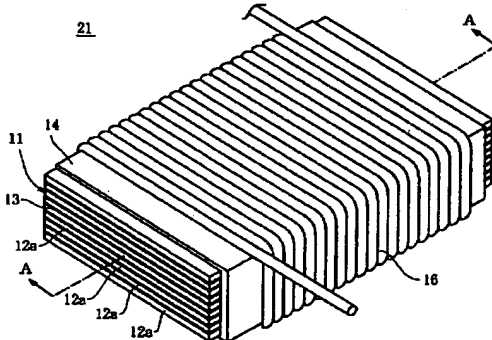
【図4】



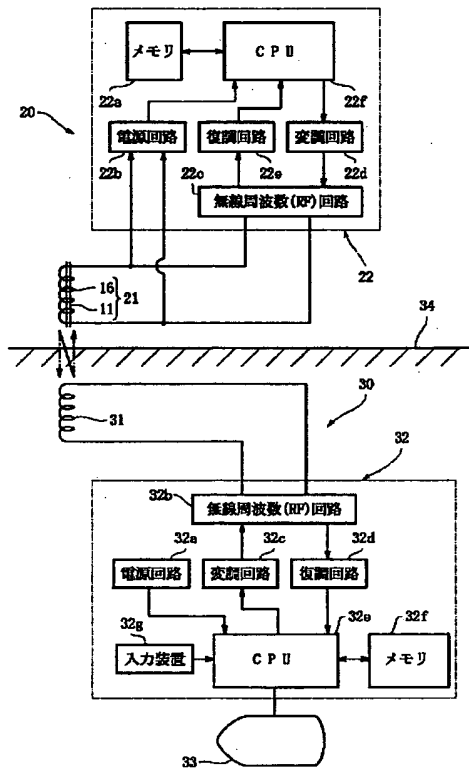
【図5】



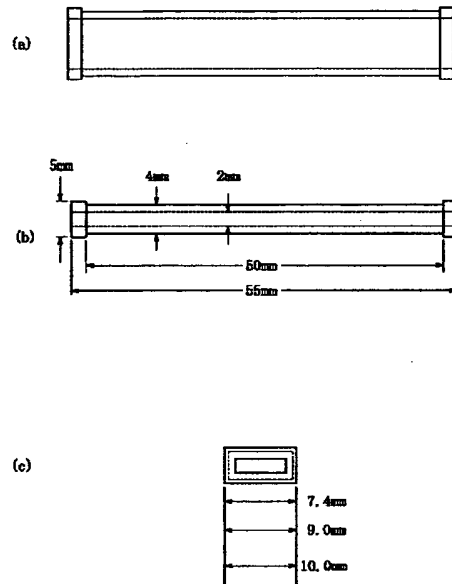
【図3】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 八幡 誠朗
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

(72)発明者 土田 隆
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)